UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas

Escuela de Ingeniería en Sistemas Computacionales

ZONALCAVS

MANUAL DEL USUARIO

Autor: Brian Daniel Debuire Enríquez

Ibarra, Octubre 2008

CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN

ZonalCavs es una aplicación de escritorio cuyos objetivos son ayudar a hacer cumplir los niveles de iluminación recomendados y distribuir de manera eficiente las fuentes de iluminación requeridas dentro de los entornos laborales para mejorar la calidad del ambiente de trabajo y precautelar la salud visual y el confort de los empleados.

ZonalCavs toma su nombre de Zonal Cavities Method (Método de las Cavidades Zonales), el método de cálculo de iluminación de interiores recomendado por la IESNA.

ZonalCavs fue desarrollado enteramente con Software Libre y puede ser compilado y ejecutado en varios sistemas operativos (Microsoft Windows, GNU/Linux, Mac OSX, etc).

REQUERIMIENTOS

Microsoft Windows

Los requerimientos mínimos de hardware para la ejecución de ZonalCavs en sistemas Windows son los siguientes:

- Procesador de 500 Mhz
- Disco duro 30 Mb de espacio libre en la partición de instalación
- Memoria RAM 128 Mb
- Memoria de Video 32 Mb con aceleración 3D
- Tarjeta de Video con soporte para OpenGL 1.2
- Monitor a Color VGA resolución de 800x600 pixels
- Teclado y ratón con rueda de navegación (scroll)

Los requerimientos de software son los siguientes:

- Microsoft Windows XP / Vista
- Controladores de video actuales y correctamente instalados

GNU/Linux

Los requerimientos mínimos de hardware para ejecutar ZonalCavs en sistemas Linux son los siguientes:

- Procesador de 500 Mhz
- Disco duro 30 Mb de espacio libre en la partición de instalación
- Memoria RAM 128 Mb
- Memoria de Video 32 Mb con aceleración 3D
- Tarjeta de Video con soporte para OpenGL 1.2
- Monitor a Color VGA resolución de 800x600 pixels
- Teclado y ratón con rueda de navegación (scroll)

Los requerimientos de software son los siguientes:

- Debian GNU/Linux “Etch” o Ubuntu “Hardy Heron”
- libqt4-core, libqt4-gui, libqt4-sql y sus respectivas dependencias.
- Controladores de video actuales y correctamente instalados.
- Cualquier otro sistema Linux que cumpla con los requerimientos de hardware y software.

INSTALACIÓN

Microsoft Windows

Para su ejecución en sistemas Microsoft Windows, ZonalCavs es distribuido como un paquete de instalación el cual guía al usuario paso a paso en el proceso de instalación del programa en su ordenador.

Simplemente es necesario ejecutar el archivo ejecutable **ZonalCavsSetup.exe** y dejar que el asistente realice la instalación.

Paso 1: Selección del idioma para la instalación

El primer paso es la selección del idioma que se utilizará durante el proceso de instalación. Solo dos idiomas están disponibles por el momento (Inglés y Español).

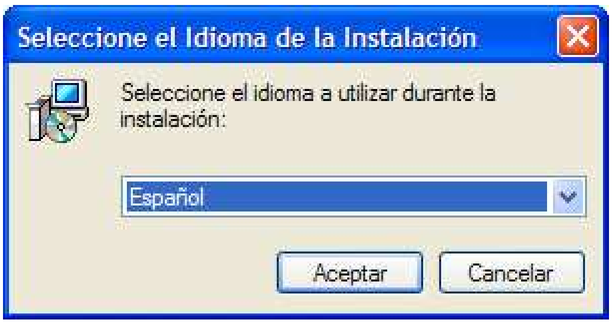


Ilustración 1: Selección del idioma de instalación

Paso 2: Inicio del Asistente de Instalación

En este paso, el asistente de instalación esta listo para comenzar, simplemente haga clic en Siguiente para continuar, o haga clic en Cancelar para salir del asistente. Si la instalación es cancelada, se la puede volver a realizar ejecutando el programa de instalación nuevamente.

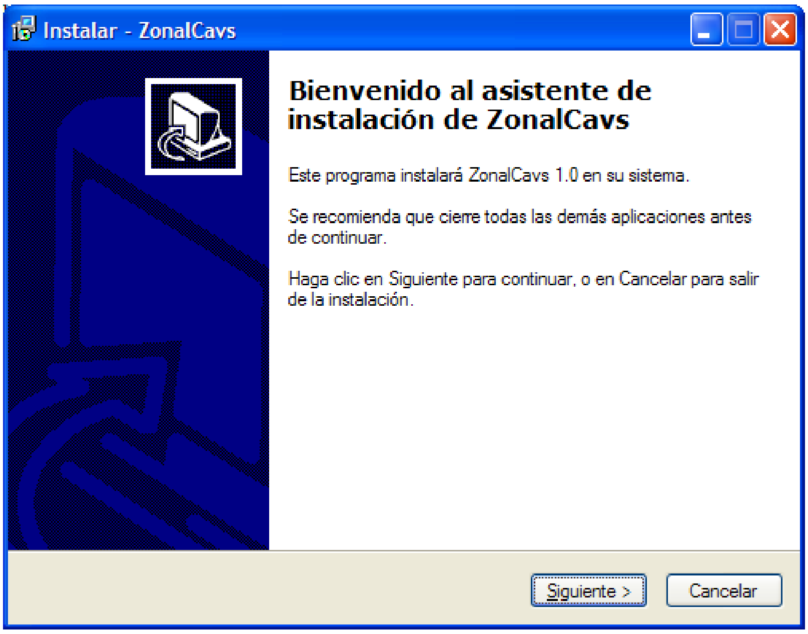


Ilustración 2: Inicio del asistente de instalación

Paso 3: Selección del lugar de destino de la instalación

En este punto, se indica al asistente el lugar donde se desea instalar ZonalCavs. Por defecto, se procederá a instalar el programa en C:\Archivos de programa\ZonalCavs, pero otro lugar de instalación puede ser seleccionado al hacer clic en Examinar. Luego de seleccionar el destino de la instalación se hace clic en Siguiente.

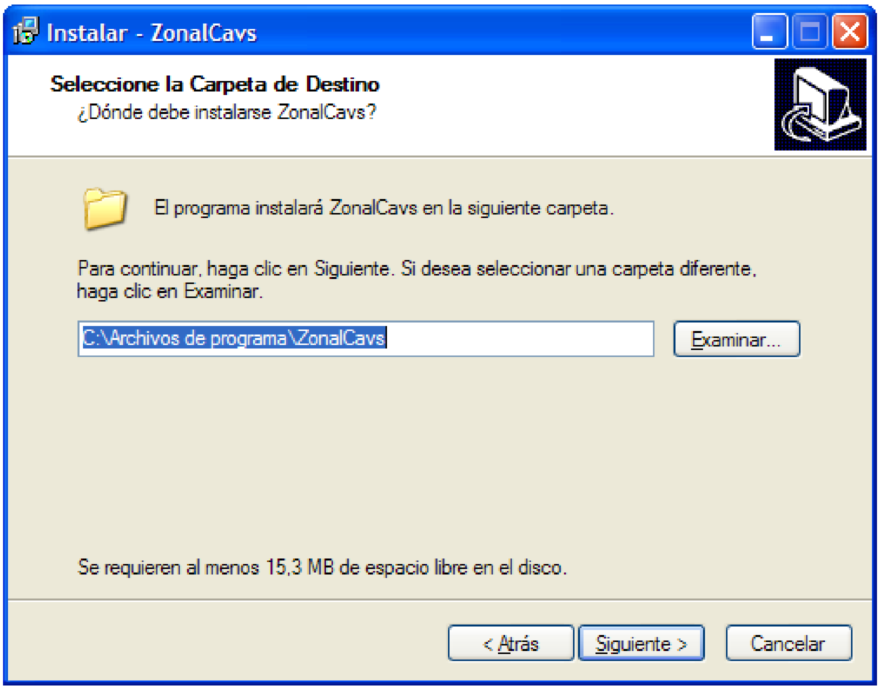


Ilustración 3: Selección de la Carpeta de Destino

Paso 4: Selección de la Carpeta del Menú Inicio

En este paso, es posible indicar al asistente de instalación, el grupo de programas donde se instalará ZonalCavs. Por defecto, el acceso al programa será Inicio->Todos los programas->ZonalCavs. Si se desea seleccionar otro directorio de grupo de programas se da clic en el botón Examinar.

Una vez definida la carpeta de inicio se hace clic en Siguiente.

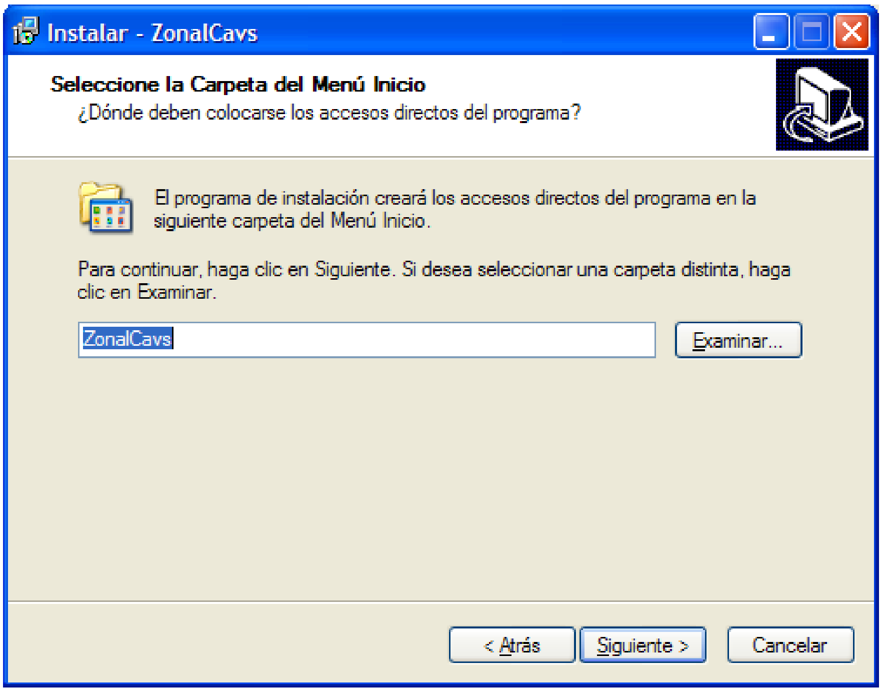


Ilustración 4: Selección de Carpeta del Menú Inicio

Paso 5: Selección de Tareas Adicionales

En este paso, el asistente de instalación permite la creación de un icono representativo del programa que se ubicará en el escritorio. Si se desea la creación de este acceso directo al programa desde el escritorio, simplemente se activa el casillero.

Luego de decidir la creación del icono en el escritorio se hace clic en Siguiente.

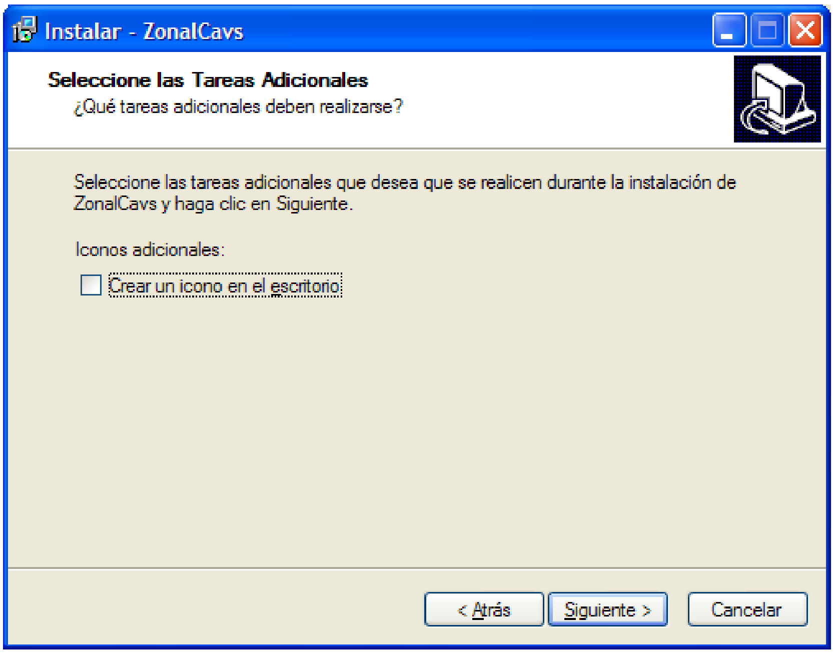


Ilustración 5: Selección de Tareas Adicionales

Paso 6: Informe del resumen de instalación

Ahora el asistente esta listo para instalar ZonalCavs en su ordenador. Revise la información mostrada de manera que, si no es correcta o desea cambiarla, pueda hacerlo regresando los pasos del asistente haciendo clic en el botón Atrás y definiendo nuevamente los parámetros de instalación. Si la información mostrada es correcta haga clic en Instalar que ZonalCavs se instale en su equipo.

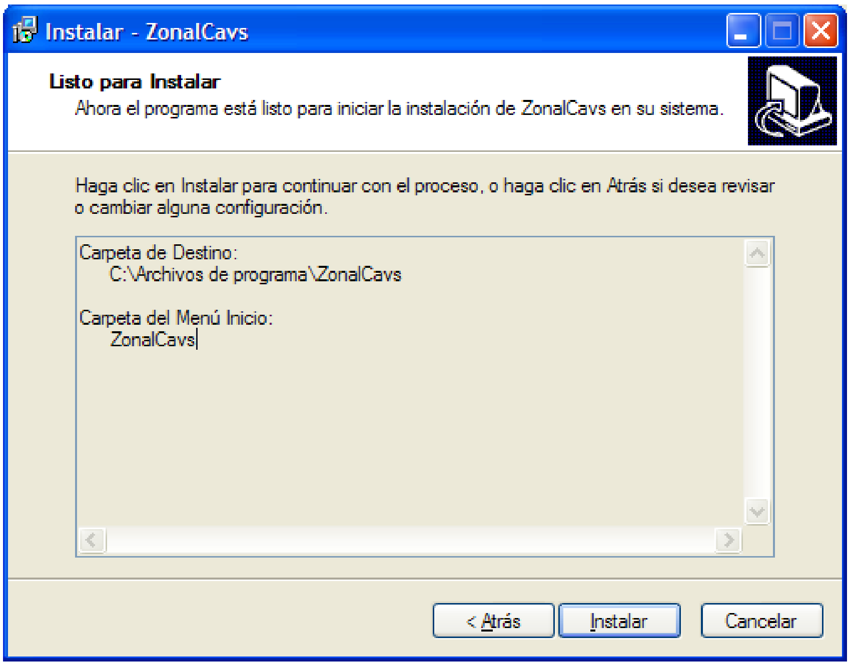


Ilustración 6: Resumen de la Instalación

Una barra de progreso le informará continuamente cómo avanza el proceso de instalación de todos los archivos necesarios por el programa.

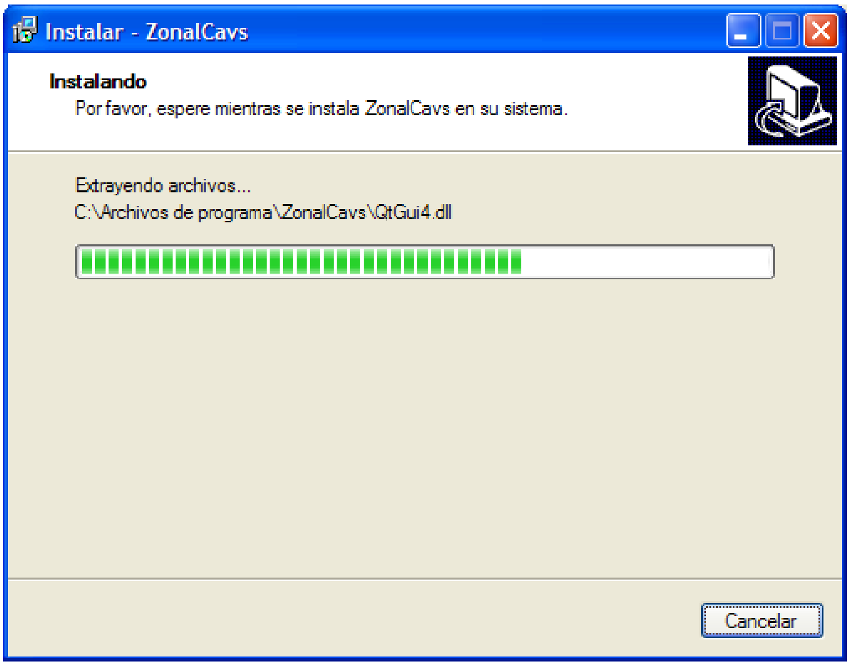


Ilustración 7: Instalación en progreso

Paso 7: Finalización de la instalación

En este punto, ZonalCavs fue instalado exitosamente en su computador.

Si desea ejecutar el programa inmediatamente haga clic en Finalizar, caso contrario desmarque la casilla Ejecutar ZonalCavs y luego haga clic en Finalizar. Podrá ejecutar el programa desde el menú inicio y el grupo de programas que se haya seleccionado durante la instalación, o a través del icono del escritorio si este fue instalado.

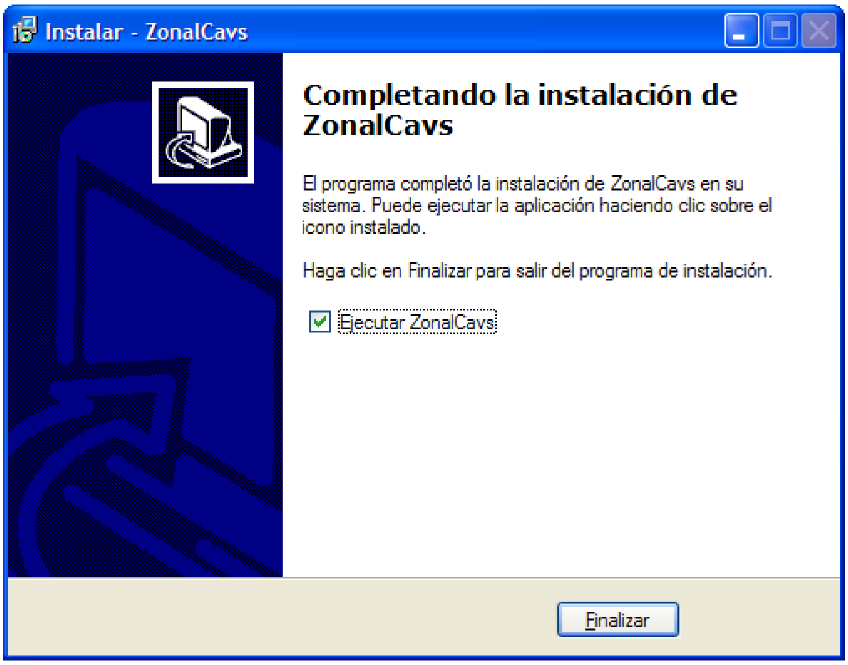


Ilustración 8: Finalización de la instalación

GNU/Linux

Al momento no hay un paquete de instalación disponible para sistemas Linux (.rpm, .deb, etc) debido a que para este tipo de sistemas se hace una distribución del código fuente para su compilación.

El proceso de compilación en sistemas Linux es bastante sencillo. Véase el apartado sobre Compilación para más información.

COMPILACIÓN

Microsoft Windows

Para compilar ZonalCavs en Windows (2000/XP/Vista) es necesario instalar los siguientes paquetes:

- Qt Open Source Edition versión 4.3.4
- Mingw32 3.8

Además es necesario tener hardware compatible respecto a la aceleración 3D de video. Lo recomendable es tener al menos 32 Mb de memoria de video con soporte de aceleración 3D. Las tarjetas nVidia o Ati son las más comunes y las que tienen el mejor rendimiento y soporte para OpenGL.

La instalación correcta de la tarjeta de video esta fuera del ámbito de este documento, por lo tanto si existen inconvenientes al momento de compilar o ejecutar el programa, por favor consulte el manual de su tarjeta de video o visite el sitio del fabricante.

La instalación de Qt Open Source Edition y Mingw para Windows no tiene inconvenientes, ya que generalmente vienen con un asistente de instalación y configuración.

Una vez instalado Qt y el compilador Mingo, simplemente hay que abrir una consola de comandos (Inicio-Ejecutar-cmd) y dirigirse dentro del directorio de ZonalCavs que contenga los archivos fuente. Si por alguna razón no existiese el archivo **ZonalCavs.pro** es necesario crearlo, simplemente hay que ingresar el comando **qmake –project** en la consola y luego editar el archivo generado y añadir las siguientes líneas:

```
QT += opengl
QT += sql
win32 {
RC_FILE = icon.rc
}
```

Luego de guardar las modificaciones al archivo **ZonalCavs.pro**, procedemos a compilar el proyecto con el comando **qmake**, luego de esto simplemente se ingresa el comando **make** y el programa se habrá compilado y su ejecutable se encontrará en el directorio “release”.

Es importante recalcar que para poder distribuir el programa compilado es necesario además distribuir las librerías de enlace dinámicas (DLL) requeridas por el programa para poder ejecutarse en sistemas que no tengan Qt previamente instalado.

Los archivos .dll requeridos dentro del directorio de la aplicación son los siguientes:

- mingwm10.dll
- QtGui4.dll
- QtSql4.dll
- QtOpenGL4.dll
- QtCore4.dll
- /sqldrivers/qsqlite4.dll

Nótese que el último dll esta contenido en un directorio llamado sqldrivers. Esta estructura es necesaria para evitar problemas de enlace de las librerías con el programa principal.

Este proceso de compilación es exclusivo para sistemas Windows de 32 bits. La compilación del programa para plataformas de 64 bits está a manos del lector y podría ser posible usando los mismos pasos pero utilizando un sistema base, software de desarrollo y hardware de 64 bits.

GNU/Linux

El proceso de compilación en sistemas GNU/Linux es muy similar al proceso de compilación en sistemas Windows, pero a continuación se describe el proceso de manera especifica.

Para compilar ZonalCavs en GNU/Linux es necesario tener instalado los siguientes paquetes con sus respectivas dependencias:

- Qt Open Source Edition versión 4.3.4
- g++

Además es necesario tener hardware compatible respecto a la aceleración 3D de video. Lo recomendable es tener al menos 32 Mb de memoria de video con soporte de aceleración 3D. Las tarjetas nVidia o Ati son las más comunes y las que tienen el mejor rendimiento y soporte para OpenGL.

La instalación correcta de la tarjeta de video esta fuera del ámbito de este documento, por lo tanto si existen inconvenientes al momento de compilar o ejecutar el programa, por favor consulte el manual de su tarjeta de video o visite el sitio del fabricante.

La instalación de Qt Open Source Edition y g++ para GNU/Linux no tiene inconvenientes, ya que generalmente puede ser encontrado en los repositorios de la distribución que se este utilizando o mediante la compilación de sus fuentes. Personalmente creo que la manera más sencilla es instalar estos paquetes y sus dependencias a través de un gestor de paquetes como **Aptitude** de Debian/Ubuntu, **Yast** de SuSe o **Yum** de Fedora.

Una vez instalado Qt y el compilador g++, simplemente hay que abrir una terminal de comandos y dirigirse dentro del directorio de ZonalCavs que contenga los archivos fuente. Si por alguna razón no existiese el archivo **ZonalCavs.pro** es necesario crearlo, simplemente hay que ingresar el comando **qmake –project** en la consola y luego editar el archivo generado y añadir las siguientes líneas:

```
QT += opengl
QT += sql
```

Luego de guardar las modificaciones al archivo **ZonalCavs.pro**, procedemos a compilar el proyecto con el comando **qmake**, luego de esto simplemente se ingresa el comando **make** y el programa se habrá compilado y su ejecutable se encontrará en el directorio “release” o en el directorio actual de compilación.

La distribución del programa compilado dependerá de la instalación previa del entorno de ejecución de Qt y sus dependencias. Los requerimientos de ejecución se muestran más adelante tanto para sistemas Windows como para sistemas GNU/Linux.

Este proceso de compilación es exclusivo para sistemas GNU/Linux de 32 bits. La compilación del programa para plataformas de 64 bits está a manos del lector y podría ser posible usando los mismos pasos pero utilizando un sistema base, software de desarrollo y hardware de 64 bits.

EJECUCIÓN

Para la ejecución correcta del programa se recomienda seguir los siguientes pasos:

Paso 1: Selección de la Luminaria

El primer paso es la selección de la luminaria que se va a utilizar en el proyecto de iluminación interior. Para esto se destina el recuadro de la parte izquierda de la ventana principal, en la cual tenemos tres opciones:

- **Sugerencia:** Al hacer clic en este botón, el sistema realiza un búsqueda dentro del Catálogo de Luminarias del Sistema y selecciona la luminaria mas eficaz en términos de flujo luminoso (lumens) sobre potencia (watts). Si esta selección es suficiente para ud. acepte esta selección y continúe con el siguiente paso, caso contrario escoja una de las otras opciones de selección de luminarias.

- **Eulumdat:** Este botón abre un cuadro de dialogo mediante el cual ud. podrá seleccionar un archivo fotométrico de formato EULUMDAT que contiene información más profunda sobre un tipo de luminaria. Este tipo de archivos pueden ser obtenidos a través del sitio web del fabricante de la luminaria que desea utilizar en este proyecto.

- **Catálogo:** Al hacer clic en este botón, se mostrara el Catalogo de Luminarias del sistema, el cual permite almacenar y administrar información sobre varias luminarias que el usuario puede modificar, añadir o eliminar fácilmente.

En el caso para este ejemplo, se ha seleccionado la luminaria sugerida por ZonalCavs.

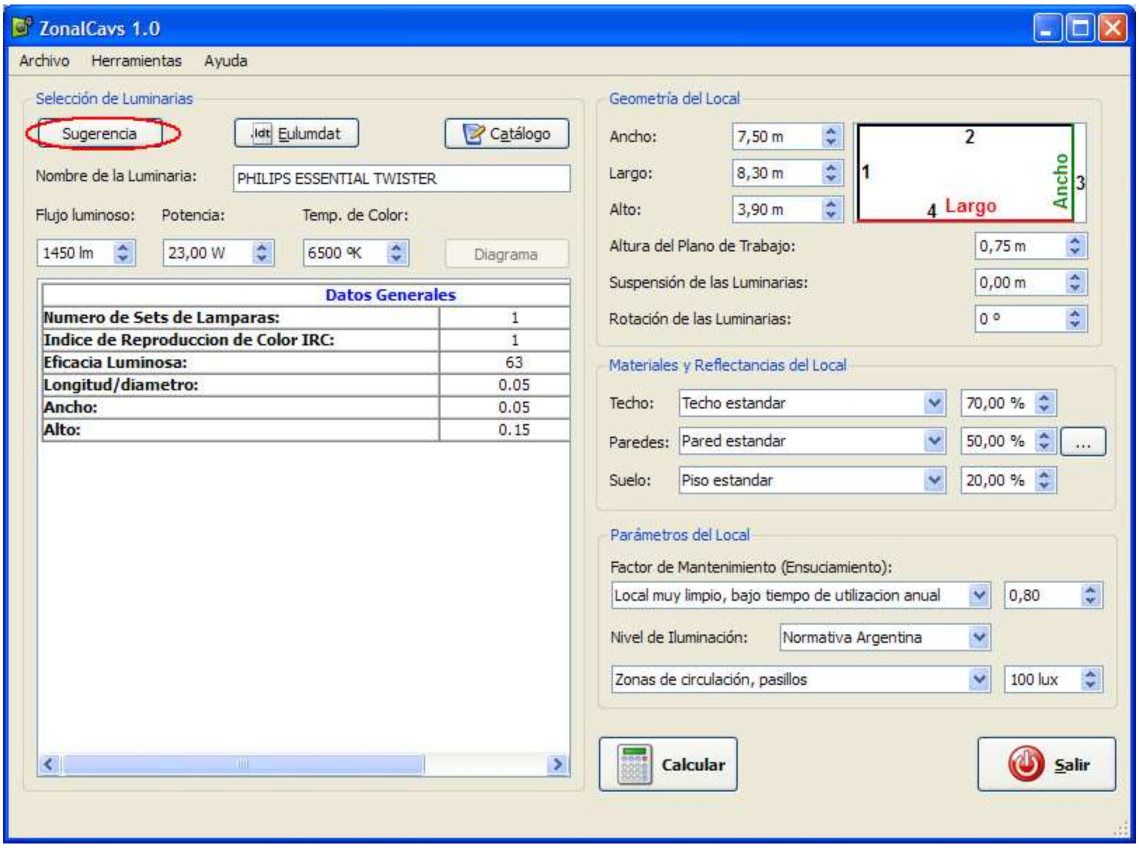


Ilustración 9: Selección de la luminaria

Paso 2: Ingreso de la Geometría del Local

El segundo paso consiste en ingresar la información sobre la geometría del local a iluminar (ancho, alto y largo), además es necesario especificar las medidas sobre la altura del plano de trabajo (generalmente 0.75 m), la suspensión de las luminarias (si es 0 entonces están embutidas en el cielorraso) y la rotación de las luminarias (por defecto es 0º) si fuese necesario.

Para este ejemplo tomaremos los valores por defecto sobre la geometría del local.

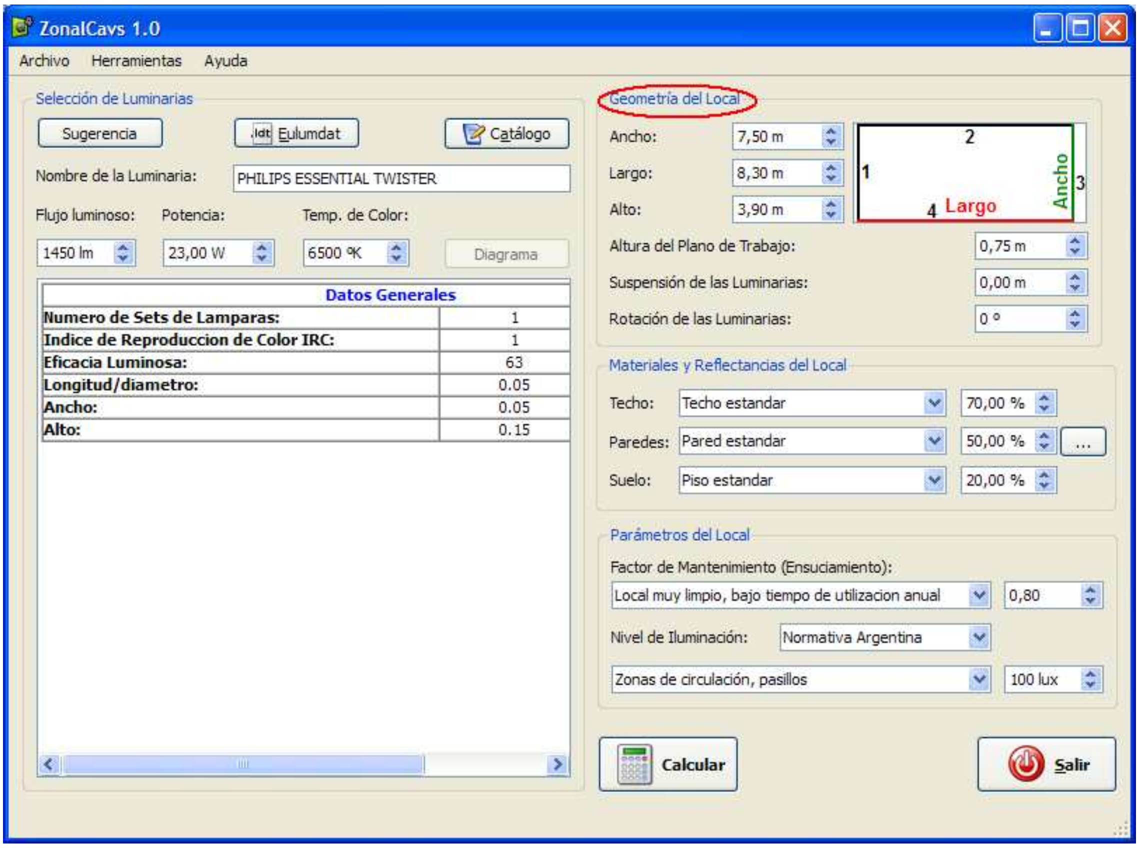


Ilustración 10: Ingreso de datos de la geometría del local

Paso 3: Selección de los Materiales del Local

Como es de esperarse, el interior de un local casi nunca tiene el mismo material para todas las superficies, por ejemplo, el piso puede ser de madera, mármol, baldosa, etc. y las paredes y techo pueden ser de cemento, ladrillo, cristal, etc. Es decir, los materiales que constituyen el interior del local son distintos, y reaccionan de formas diversas hacia la luz. Es por esto que ZonalCavs permite seleccionar el material que constituye el techo, piso y paredes del local para realizar cálculos más precisos. Adicionalmente, ZonalCavs incluye materiales texturizados que al momento de realizar la simulación, brindarán una escena más cercana a la realidad.

Entonces, el usuario pude seleccionar el material desde los listados mostrados o simplemente ingresar el valor de la reflectancia si tiene conocimientos necesarios. Nótese además que es posible seleccionar un material diferente para cada pared del local al hacer clic al botón próximo a los campos de las paredes.

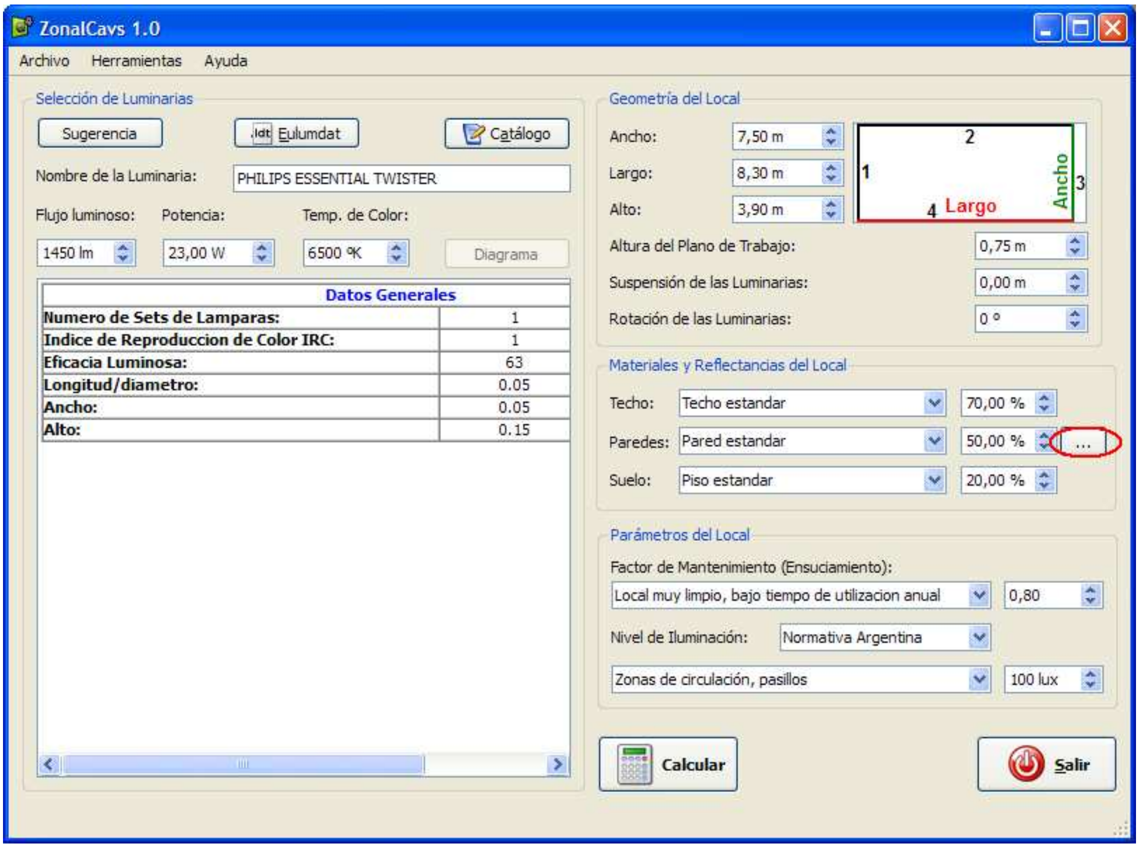


Ilustración 11: Selección de los materiales del local

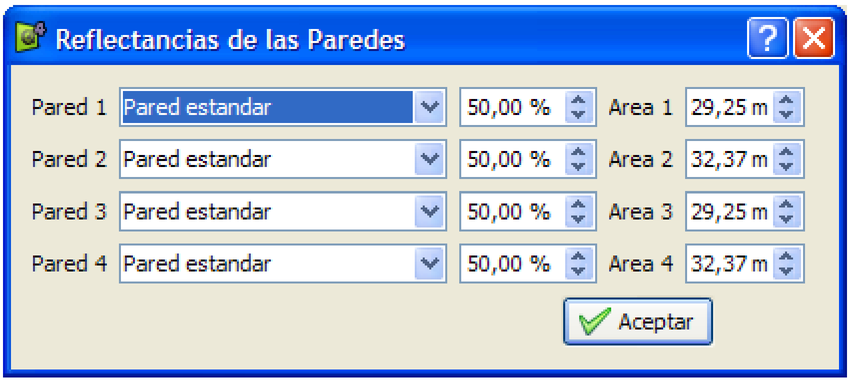


Ilustración 12: Selección de los materiales individuales para cada pared del local

Paso 4: Ingreso de los parámetros del local

El ultimo paso, antes de que el sistema este listo para calcular la distribución de la iluminación interior, es el ingreso de ciertos parámetros del local. El primero de ellos es el factor de mantenimiento, el cual hace referencia a la regularidad de la limpieza del local y el tipo de trabajo que se realiza. Un valor alto de 0.8 se recomienda a oficinas, donde la limpieza es regular y el tipo de trabajo no influye mayormente en la degradación de la iluminación.

El segundo parámetro es el nivel de iluminación que se desea cumplir, para esto es posible seleccionar la normativa de acuerdo al país de origen (Argentina, EEUU, Ecuador, etc.), lo que brinda mayor flexibilidad en cuanto a la elección de un nivel de iluminación adecuado según las normas que rijan el proyecto de iluminación.

En el caso de este ejemplo, seleccionamos el nivel de iluminación de un aula o laboratorio según la normativa argentina.

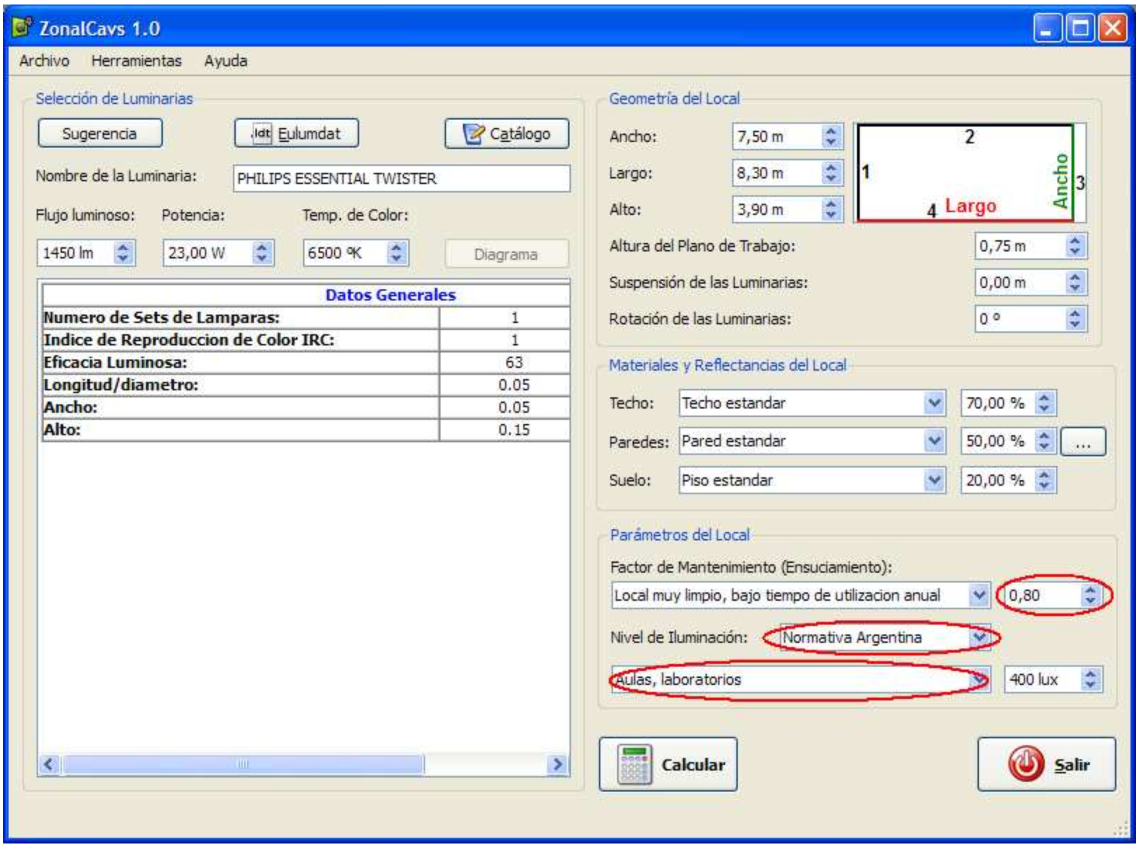


Ilustración 13: Selección del factor de mantenimiento y nivel de iluminación

A continuación se presiona el botón Calcular para obtener los resultados del calculo de la distribución de la iluminación del local. Es así que el sistema muestra una ventana con tres pestañas: Distribución, Detalles y 3D.

La primera pestaña “Distribución”, muestra un diagrama en dos dimensiones del emplazamiento de las luminarias, además de las dimensiones del espaciamiento horizontal y vertical entre las luminarias y entre estas y las

paredes. De esta manera obtenemos una idea clara de cómo debe instalarse el sistema de alumbrado para cumplir con el nivel de iluminación solicitado.

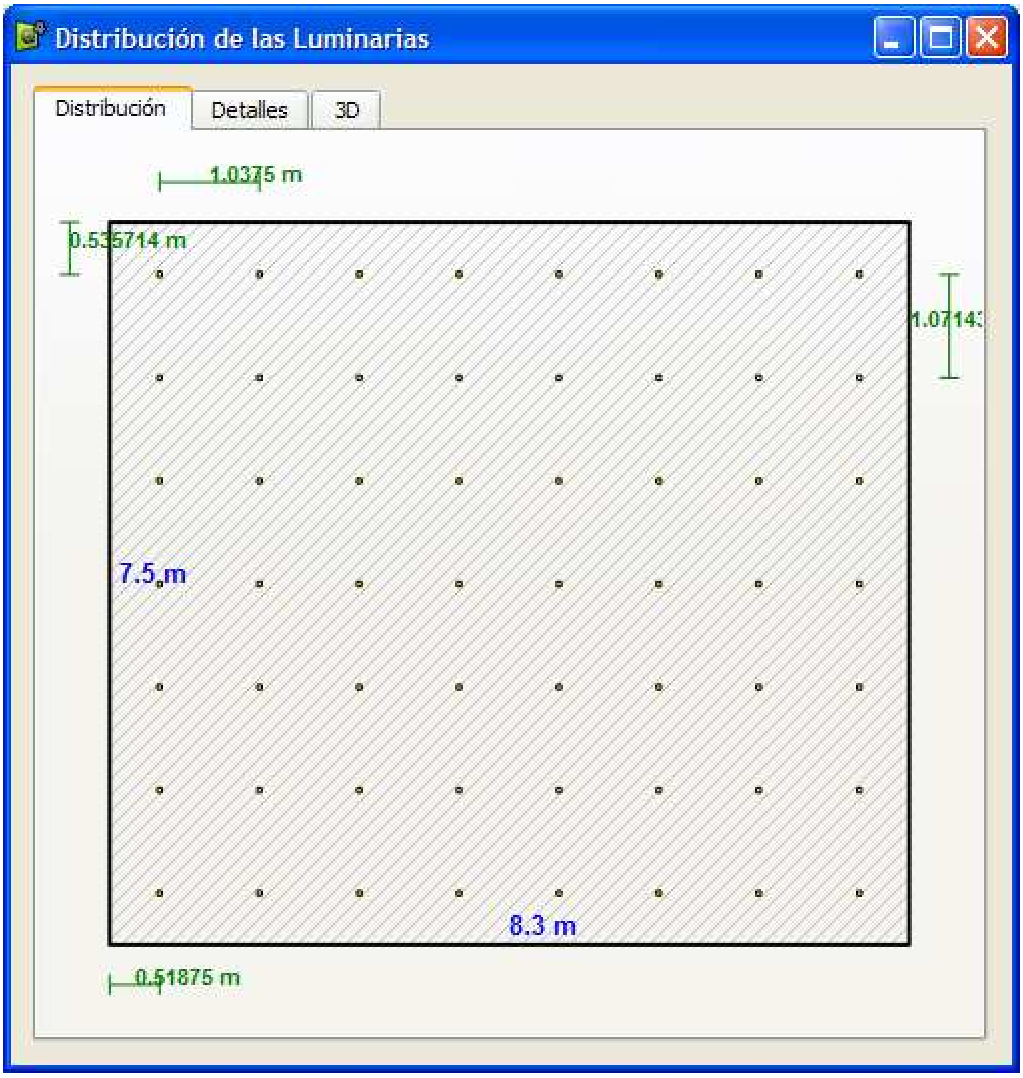
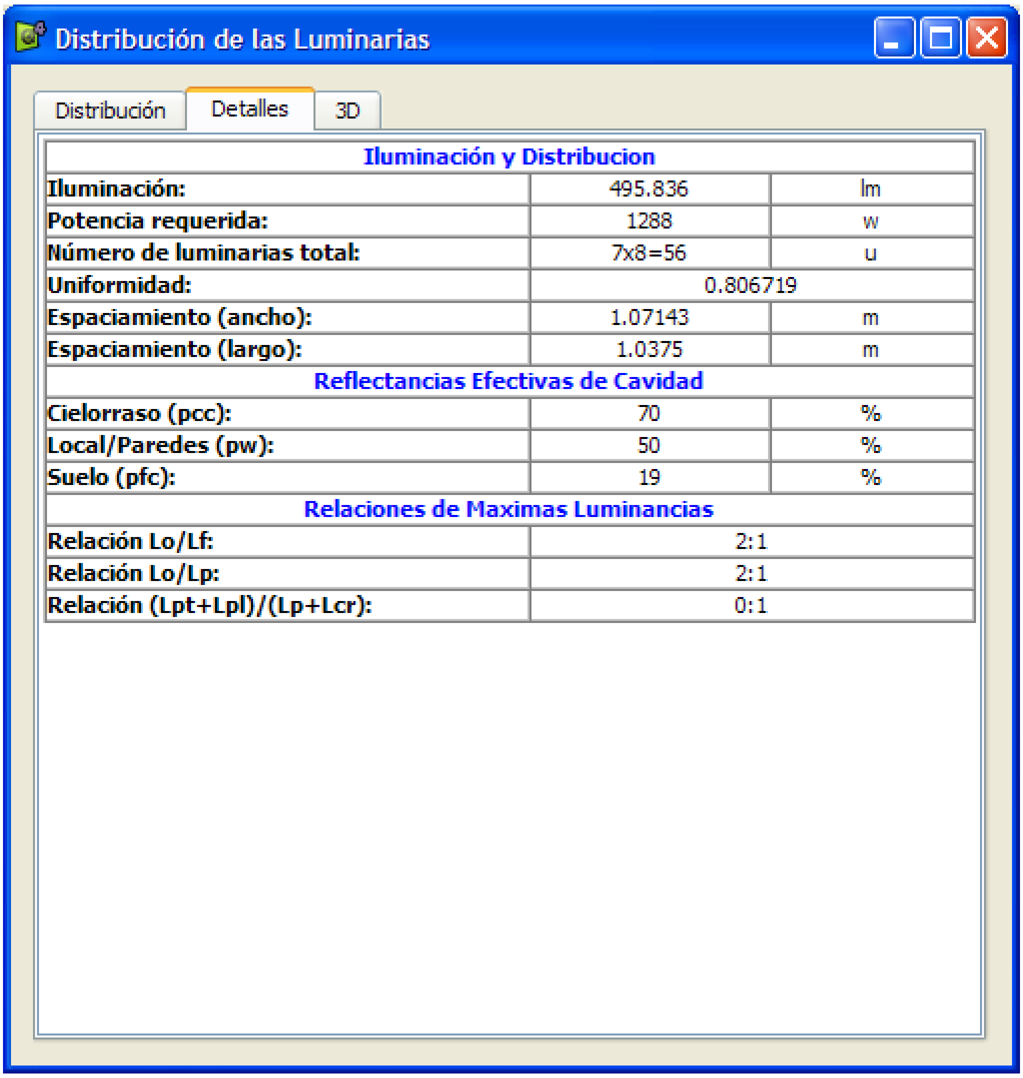


Ilustración 14: Distribución de las Luminarias, Diagrama 2D

La segunda pestaña "Detalles", muestra un reporte con los resultados obtenidos mediante el Método de las Cavidades Zonales. Mucha de la información mostrada es clara y simple, como por ejemplo, el número de luminarias requeridas, la potencia total y la uniformidad de la iluminación. El resto de la información es más detallada y técnica, y es más valiosa para profesionales dentro del campo de la iluminación.



Iluminación y Distribucion		
Iluminación:	495.836	lm
Potencia requerida:	1288	w
Número de luminarias total:	7x8=56	u
Uniformidad:	0.806719	
Espaciamiento (ancho):	1.07143	m
Espaciamiento (largo):	1.0375	m
Reflectancias Efectivas de Cavidad		
Cielorraso (pcc):	70	%
Local/Paredes (pw):	50	%
Suelo (pfc):	19	%
Relaciones de Maximas Luminancias		
Relación Lo/Lf:	2:1	
Relación Lo/Lp:	2:1	
Relación (Lpt+Lpl)/(Lp+Lcr):	0:1	

Ilustración 15: Distribución de las luminarias, Detalles

La última pestaña “3D” muestra una simulación en tiempo real del local iluminado, que permite al usuario una interacción básica (rotación y traslación de la escena) además de un modo de renderizado en base a líneas, la opción de guardar la escena como un archivo de imagen y además permite el renderizado del plano de trabajo. Adicionalmente se presenta la opción de mostrar información sobre el hardware grafico que se esta utilizando y la versión de OpenGL actual.

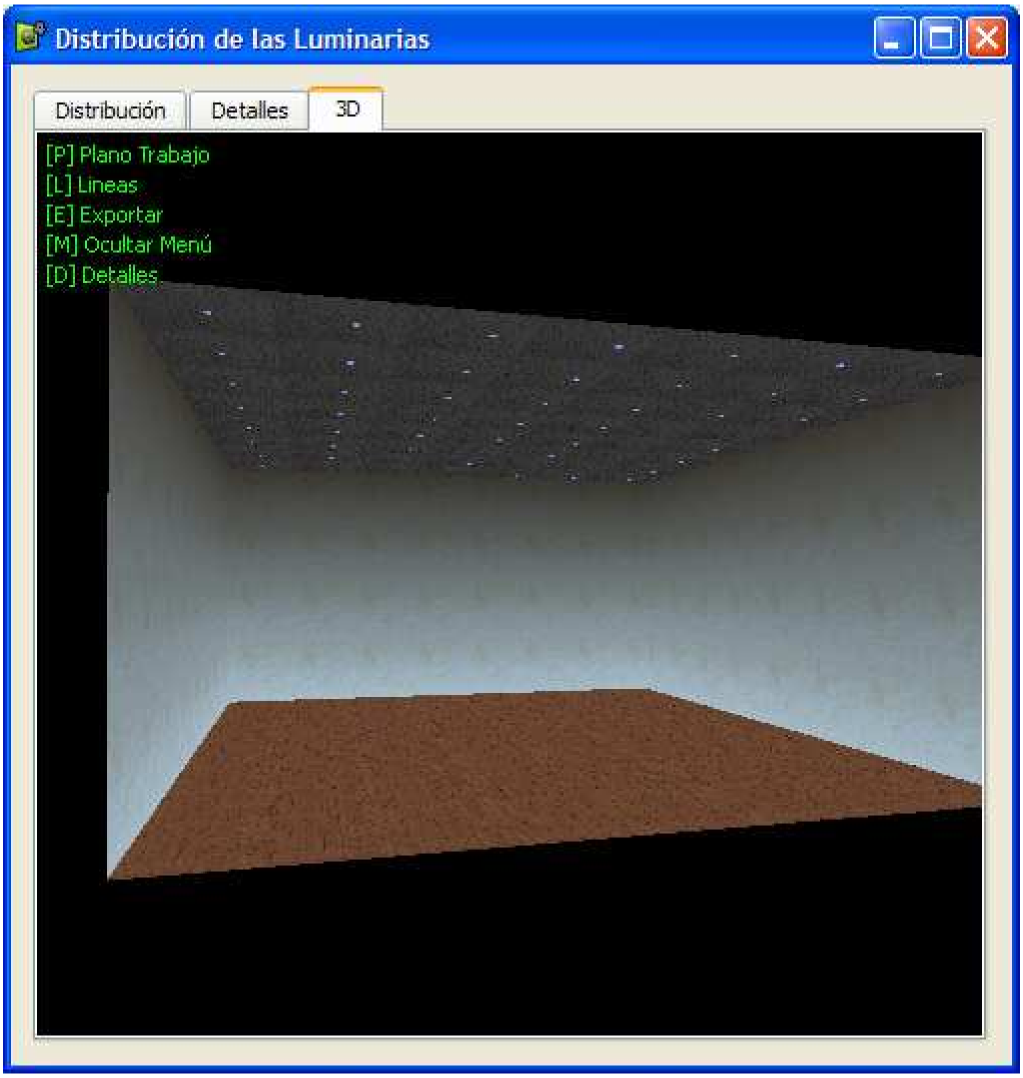


Ilustración 16: Distribución de las Luminarias, Renderizado 3D

Otras funcionalidades de ZonalCavs

ZonalCavs además permite ciertas funcionalidades como por ejemplo, la capacidad de guardar (salvar) el proyecto de iluminación para poder ser revisado nuevamente. Para esto se hace clic en el menú Archivo y se selecciona la opción adecuada (Nuevo, Abrir o Guardar). El menú Salir cierra el programa y los cambios realizados son descartados y no se guardarán.

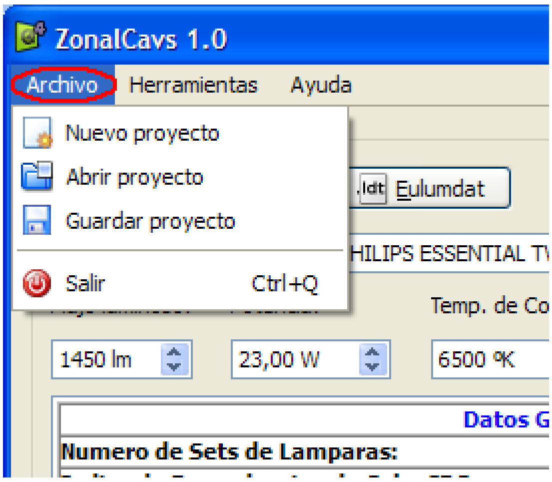


Ilustración 17: Menú Archivo

El menú de Herramientas presenta la opción de Configuración del programa. Al hacer clic en el submenú Configuración se mostrará un cuadro de dialogo que permite modificar algunos parámetros de OpenGL. Estos parámetros son:

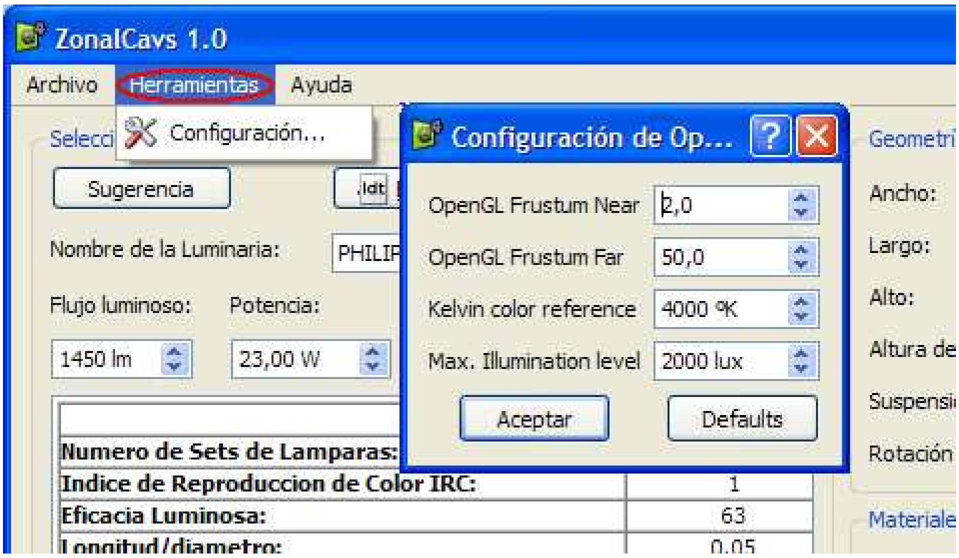


Ilustración 18: Menú Herramientas y cuadro de Configuración de OpenGL

- **OpenGL Frustum Near:** Define la distancia del plano más cercano del volumen de proyección. Por defecto el valor es 2.

- **OpenGL Frustum Far:** Define la distancia del plano más lejano del volumen de proyección. Por defecto el valor es 50. Este valor es recomendable incrementar cuando las dimensiones del local sean muy

grandes y el renderizado del local quede recortado o se observe un fondo negro.

- **Kelvin Color reference:** Define la temperatura de color de referencia para la transformación de ºKelvin en componentes RGB. Por defecto el valor es 4000 ºK. Este parámetro puede ser modificado si al momento de la simulación, los colores de las luminarias son muy azuladas (en el caso de luminarias fluorescentes) o muy amarillas (en el caso de luminarias incandescentes).

- **Max. Illumination Level:** Define el nivel de iluminación máximo que se simulará. El valor por defecto es 2000 luxes. Este parámetro puede se modificado si se observa iluminación interior muy opaca o insuficiente según el nivel de iluminación seleccionado. Un valor menor creará locales con una simulación de la iluminación mayor, un valor mayor da el efecto opuesto.

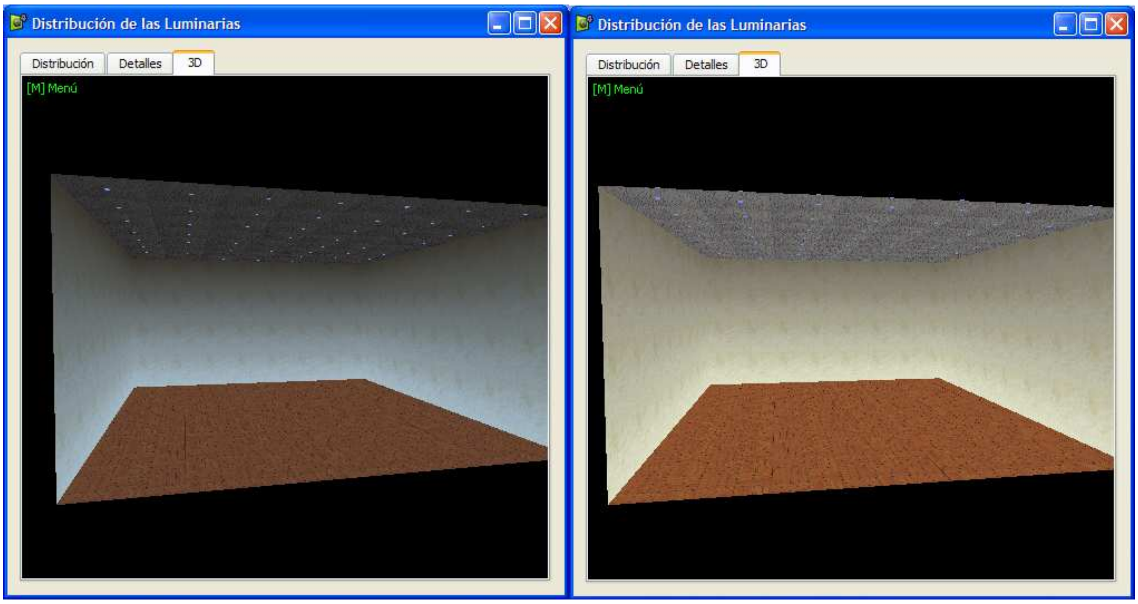


Ilustración 19: Renderizado con Max. Illumination Level por defecto (izq) y 1000 lux (der)